

Rancang Bangun Aplikasi Pengecekan Kemiripan Judul Skripsi Dengan Metode Cosine Similarity (Studi Kasus : Program Studi Teknik Informatika UAD)

Ibnu Abdullah Apriyanto^{a,1}, Eko Aribowo^{a,2}

^a Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan,
Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

¹ ibnuapriyanto@gmail.com; ² ekoab@tif.uad.ac.id

Abstrak

Pencarian judul skripsi dalam penyelesaian tugas akhir mahasiswa merupakan sesuatu yang tidak dapat dikatakan sulit dan dikatakan mudah. Seperti halnya dalam pengajuan judul di Teknik Informatika UAD, mahasiswa skripsi mengajukan topik TA dengan menemui Dosen koordinator TA atau menemui dosen pembimbing yang diinginkannya. Namun informasi terkait judul yang telah diambil/ digunakan pada tingkat dosen belum terkordinasi. Hal ini dapat berpengaruh terhadap pengambilan keputusan penerimaan judul skripsi sehingga dibutuhkan validitas terkait penentuan judul skripsi yang akan diambil oleh mahasiswa. Untuk itu dilakukan penelitian dengan merancang bangun suatu aplikasi atau sistem yang dapat memberikan kemudahan dosen ataupun mahasiswa dalam melakukan pengecekan judul skripsi yang diajukan dengan skripsi-skripsi terdahulu dikalangan Program Studi Teknik Informatika UAD

Subyek yang akan dibahas pada penelitian ini adalah “Aplikasi Pengecekan Kemiripan Judul Skripsi di Teknik Informatika UAD” menggunakan metodologi pengembangan sistem yaitu *waterfall model*. Metode *waterfall* dimulai dengan tahap menentukan *system requirement specification*, tahap perancangan sistem, tahap implementasi/ *coding*, dan tahap pengujian sistem. Sistem diuji dengan 2 metode yaitu *Blackbox Test* dan *Usability Test*.

Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan aplikasi pengecekan kemiripan judul skripsi di program studi Teknik Informatika UAD. Pengujian dengan metode *Blackbox Test* dihasilkan bahwa 100% sistem sudah berjalan dengan baik, layak digunakan dan sesuai kebutuhan. Sedangkan pengujian dengan metode *Usability Test* 0 % responden menyatakan/memberi penilaian sistem/aplikasi tidak diterima (*not acceptable*), 20 % responden memberikan penilaian marginal dan 80 % responden menyatakan sistem aplikasi bisa diterima (*acceptable*).

Kata Kunci: *cosine similarity*, pengecekan judul skripsi, kemiripan judul skripsi

1. Pendahuluan

Fenomena plagiarisme yang lebih spesifik sering terjadi di dunia akademisi, khususnya dilakukan oleh mahasiswa. Hal ini dikarenakan kegiatan contek-mencontek sering dilakukan oleh mahasiswa untuk menyelesaikan tugas kuliah, terlebih lagi pada judul skripsi yang akan diajukan. Mahasiswa masih kebingungan dalam menentukan judul yang hendak ingin diajukan dan tidak menutup kemungkinan akan mencari judul – judul terdahulu yang sudah pernah diajukan di perpustakaan dan terlebih lagi di internet.

Pencarian judul skripsi dalam penyelesaian tugas akhir mahasiswa merupakan sesuatu yang dapat dikatakan sulit dan dapat dikatakan mudah. Menurut Heriyanto [3], banyaknya judul yang sudah ada dengan dan banyaknya kemiripan judul juga dapat diketahui dan dikurangi dengan melalui control dan seleksi dari para dosen, baik pembimbing dalam mengetahui secara dini apakah judul suatu skripsi tersebut sudah ada atau belum. Dengan adanya judul yang sama, tidak menutup kemungkinan isi dari judul skripsi tersebut juga sama, sehingga tindak plagiarisme terwujud dalam hal ini, meski tidak semuanya.

Seperti halnya dalam pengajuan judul di Teknik Informatika UAD, mahasiswa skripsi mengajukan topik TA dengan menemui Dosen koordinator TA atau bahkan langsung menemui dosen pembimbing yang diinginkannya. Dosen dengan segera menerima usulan topik atau judul skripsi jika menurutnya judul itu sesuai dan belum pernah ada yang membuatnya sebelumnya. Namun informasi terkait judul tersebut pada tingkat dosen belum terkordinasi. Hal tersebut dapat memberikan pengaruh terhadap keputusan penerimaan judul skripsi sehingga dibutuhkan validitas terkait penentuan judul skripsi yang akan diambil oleh mahasiswa.

Membangun aplikasi pendeteksi kemiripan judul skripsi sama halnya dengan menemukan informasi yang relevan dengan atau yang sesuai dengan kebutuhan pemakai. Karena pengecekan skripsi merupakan kata kunci informasi untuk menampilkan dokumen – dokumen tersebut, hal ini disebut sistem Temu Kembali Informasi (information retrieval).

Salah satu model sistem temu kembali informasi dengan ukuran kemiripan teks yang populer adalah cosine similarity. Metode Cosine Similarity merupakan metode yang dapat melakukan pendeteksian secara cepat dan tepat, cosine similarity juga merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan dokumen. Sebelum melakukan perhitungan kemiripan, terhadap beberapa tahap processing text mining yang dilakukan, yaitu tokenizing, stoplist dan stemming. Term hasil proses tersebut direpresentasikan dalam model ruang vector dengan pembobotan TF-IDF, setelah itu, dilakukan perhitungan jarak cosinus antar vector menggunakan cosine similarity.

Pada sistem ini membandingkan antara kemiripan judul yang benar – benar dibuat oleh mahasiswa dengan judul yang sudah pernah diajukan mahasiswa terdahulu. Dengan mengetahui presentase kemiripan kedua judul tersebut dapat dijadikan bahan pertimbangan apakah judul yang diajukan oleh mahasiswa tersebut menjiplak judul seseorang atau tidak.

Untuk itu akan dilakukan penelitian dengan merancang bangun suatu aplikasi atau sistem yang dapat memberikan kemudahan dosen ataupun mahasiswa dalam melakukan pengecekan judul skripsi yang diajukan dengan skripsi-skripsi terdahulu, serta untuk membantu menentukan bahwa judul skripsi yang diajukan tidak mirip dengan skripsi yang lain dan tidak menjiplak judul seseorang, sehingga tidak ada kecurangan atau plagiarisme skripsi yang dilakukan oleh mahasiswa di kalangan Program Studi Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan.

2. Kajian Pustaka

Penelitian ini mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan objek pembahasan. Penelitian pertama mengacu pada Nadirman [9] dalam penelitian sistem temu – kembali informasi dengan metode *vector space model* pada pencarian file dokumen berbasis teks, sistem ini dibuat untuk mencari informasi dari isi file-file karena sulitnya mencari dari isi file dokumen yang disimpan dalam sistem. Penyimpanan dokumen dalam bentuk file semakin banyak digunakan. Selain karena mengurangi jumlah ruang penyimpanan, media penyimpanannya dalam bentuk harddisk harganya pun relatif murah. Akan tetapi, file-file terus bertambah setiap harinya dan untuk mencari informasi dari isi file-file tersebut akan menjadi sulit. Untuk itu dikembangkanlah metode ilmu pencarian yang di kenal dengan temu-kembali informasi (information retrieval).

Penelitian selanjutnya adalah penelitian oleh Mulyadin [8] dalam penelitian ini dihasilkan suatu aplikasi sistem penentuan keterkaitan antar skripsi berdasarkan *keyword seeking* (studi kasus : perpustakaan universitas ahmad dahlan). Sistem yang berbasis web menggunakan PHP dan MySQL Server, mempermudah dalam pengolahan data skripsi dan penentuan keterkaitan antar skripsi tersebut. Implementasi sistem yang menentukan keterkaitan antar skripsi di perpustakaan UAD yang merupakan tempat penyimpanan skripsi untuk menunjang kegiatan belajar mahasiswa setiap hari. Belum ada sistem yang dapat menentukan keterkaitan atau hubungan antar skripsi yang satu dengan yang lain dan tidak ada pula sistem yang dapat mengkomparasikan kesimpulan dan saran skripsi tersebut. Dengan tidak adanya sistem tersebut mahasiswa merasa kesulitan dalam mencari dan

mengetahui keterkaitan skripsi yang sedang dicari dan mahasiswa masih melakukan dengan caea membuka atau membaca satu persatu skripsi yang ada untuk dilihat keterkaitan atau hubungannya.

Berdasarkan penelitian yang telah dipaparkan di atas, maka dilakukan penelitian lebih lanjut dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Pengecekan Kemiripan Judul Skripsi dengan Metode *Cosine Similarity* (Studi Kasus di Program Studi Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan)”. Sebuah sistem yang menghasilkan presentase kemiripan judul skripsi baru dengan judul – judul skripsi yang terdahulu di Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan dan berharap bisa membantu dalam penyeleksian pengambilan skripsi yang sama atau sudah pernah ada. Dan sebagai pertimbangan dosen pembimbing atau koordinator skripsi dalam menerima pengajuan judul baru.

1. Sistem temu kembali informasi

Sistem temu kembali informasi sebagai sistem yang berfungsi untuk menemukan informasi yang relevan dengan kebutuhan pemakai, merupakan salah satu tipe sistem informasi. Salah satu hal yang perlu diingat adalah bahwa informasi yang diproses terkandung dalam sebuah dokumen yang bersifat tekstual. [6]

Dalam konteks ini, temu kembali informasi berkaitan dengan representasi, penyimpanan, dan akses terhadap dokumen representasi dokumen. Dokumen yang ditemukan tidak dapat dipastikan apakah relevan dengan kebutuhan informasi pengguna yang dinyatakan dalam query. Pengguna sistem temu kembali informasi sangat bervariasi dengan kebutuhan informasi yang berbeda-beda.

Dokumen sebagai objek data dalam sistem temu kembali informasi merupakan sumber informasi. Dokumen biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks atau kata kunci. Kata kunci dapat diekstrak secara khusus oleh spesialis subjek dalam proses pengindeksan yang pada dasarnya terdiri dari proses analisis dan representasi dokumen. [12]

2. Cosine similarity

Dijelaskan oleh Karhendana [4], secara umum, fungsi similarity adalah fungsi yang menerima dua buah objek dan mengembalikan nilai kemiripan (similarity) antara kedua objek tersebut berupa bilangan riil. Umumnya, nilai yang dihasilkan oleh fungsi similarity berkisar pada interval $[0..1]$. Namun ada juga beberapa fungsi similarity yang menghasilkan nilai yang berada di luar interval tersebut. Untuk memetakan hasil fungsi tersebut pada interval $[0..1]$ dapat dilakukan normalisasi.

Semakin besar hasil fungsi similarity, maka kedua objek yang dievaluasi dianggap semakin mirip. Sebaliknya, semakin kecil hasil similarity, maka kedua objek tersebut dianggap semakin berbeda. Pada fungsi yang menghasilkan nilai jangkauan $[0..1]$, nilai 1 melambangkan kedua objek persis sama, sedangkan nilai 0 melambangkan kedua objek sama sekali berbeda. [5]

3. Basis data

Basis data terdiri dari 2 kata yaitu basis dan data. Basis dapat diartikan sebagai markas atau gudang. Sedangkan data adalah kumpulan dari fakta-fakta dunia nyata yang memiliki suatu obyek tertentu yang dapat disimpan dan direkam dalam bentuk angka, huruf, symbol, teks, gambar, bunyi, dan kombinasinya. Serta mempunyai arti tertentu dan mempunyai kegunaan bagi yang membutuhkan. [2]

Dari pengertian tersebut dapat didefinisikan bahwa basis data (*Database*) merupakan kumpulan dari data-data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya yang membentuk satu bangunan data tersimpan di perangkat keras computer (*Hardware*) dan digunakan perangkat lunak (*Software*) untuk memanipulasi. Data perlu disimpan di dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut. Data dalam basis data perlu di organisasi sedemikian rupa sehingga informasi yang dihasilkan berkualitas. [14]

4. Metode waterfall

Agar mempermudah dalam pengembangan sistem, maka penulis membangun sebuah sistem yang akan membantu dalam menggambarkan proses penyelesaian masalah. Metode yang sesuai dalam pengembangan sistem ini adalah metode *waterfall*.

Model pengembangan *software* yang diperkenalkan oleh Winston Royce pada tahun 70-an ini merupakan model klasik yang sederhana dengan aliran sistem yang linier-keluaran dari tahap sebelumnya merupakan masukan untuk tahap berikutnya. Pengembangan dengan model ini adalah hasil adaptasi dari pengembangan perangkat keras, karena pada waktu itu belum terdapat metodologi pengembangan perangkat lunak yang lain. Proses pengembangan yang sangat terstruktur ini membuat potensi kerugian akibat kesalahan pada proses sebelumnya sangat besar dan acap kali mahal karena membengkaknya biaya pengembangan ulang. [10]

3. Metode Penelitian

3.1. Pendahuluan

Penelitian yang akan dibahas adalah “Aplikasi Pengecekan Kemiripan Judul Skripsi dengan Metode *Cosine Similarity*”. Sistem ini diharapkan dapat membantu mahasiswa atau dosen untuk melakukan pengecekan judul skripsi terhadap skripsi – skripsi terdahulu saat pengajuan judul guna menghindari kesamaan skripsi.

3.2. Alat Penelitian

Adapun dalam penelitian ini menggunakan alat-alat berupa perangkat keras dan perangkat lunak komputer.

1. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian antara lain:
2. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian antara lain:

3.3. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data yang akan melalui 3 tahapan. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah :

1. Literatur

Pengumpulan data dengan melakukan studi pustaka mencakup artikel, literatur, dan buku yang berhubungan dengan merancang sebuah system temu kembali, metode cosine similarity dan dokumen skripsi teknik informatika Universitas Ahmad Dahlan.

2. Wawancara

Pengumpulan data dengan melakukan wawancara atau tanya jawab langsung dengan dosen dan mahasiswa atau dengan Koordinator Skripsi Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan.

3. Observasi

Metode observasi atau pengamatan merupakan salah satu metode pengumpulan data atau fakta yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dengan cara melakukan pengamatan dengan cara melakukan pengamatan dan pencatatan dengan peninjauan langsung ke Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan.

3.4. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan untuk sistem yang akan di bangun. Dari sini nanti sebagai dasar untuk menentukan spesifikasi sistem yang akan dibangun. Adapun diantaranya meliputi: kebutuhan pengguna (*user*) dan spesifikasi sistem.

1. Kebutuhan User

Kegiatan dalam tahap ini adalah menganalisis kebutuhan user dengan cara observasi dan wawancara untuk membangun sebuah aplikasi pengecekan kemiripan judul skripsi yang bisa

digunakan untuk mencegah dan memeriksa judul skripsi yang akan diajukan dengan skripsi – skripsi terdahulu.

2. Kebutuhan Sistem

Kegiatan dalam tahap ini adalah menganalisis kebutuhan sistem untuk membangun aplikasi pengecekan kemiripan judul skripsi. Kegiatan analisis ini mengacu pada hasil observasi, wawancara, dan studi pustaka yang telah dilakukan. Hasil dari analisis kebutuhan sistem ini dijadikan sebagai dasar untuk menentukan kebutuhan dari aplikasi yang perlu dikembangkan. Hasil dari analisis kebutuhan ini dibagi menjadi dua bagian yaitu analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan non fungsional.

- a. Kebutuhan Fungsional
- b. Kebutuhan Non-fungsional

3.5. Perancangan Sistem

Pada tahap ini akan merancang suatu sistem berdasarkan hasil analisis sistem yang telah dilakukan, pada perancangan sistem mengembangkan spesifikasi teknis yang diperlukan untuk mengimplementasikan database program antar muka pengguna pada sistem ini. Pada tahap perancangan sistem yang dirancang antara lain :

1. Perancangan Proses Bisnis
2. Perancangan Algoritma
3. Perancangan Flowchart
4. Perancangan Antar Muka (*Interface*)
 - a. Perancangan Struktur Menu
 - b. Perancangan Halaman Website
 - c. Perancangan Input
 - d. Perancangan Output
5. Perancangan Database
 - a. Perancangan konseptual
 - b. Entity Relationship Diagram
 - c. Mapping Table
6. Perancangan Struktur Table

3.6. Implementasi

Tahap ini adalah mengimplementasikan hasil analisis data kedalam bentuk bahasa pemrograman yang diinginkan, dengan melakukan komputerisasi terhadap seluruh data dan informasi yang didapat dari penelitian sehingga dihasilkan program sistem untuk pengecekan kemiripan judul skripsi yang berbasis WEB, sehingga dapat memberikan informasi yang cepat dan akurat.

1. Implementasi Database
2. Implementasi Program

3.7. Pengujian Sistem

Tahapan ini dilakukan setelah sistem selesai secara keseluruhan. Melakukan ujicoba terhadap hasil dari implementasi sistem dan memperbaiki jika terdapat kesalahan dan menarik kesimpulan dari sistem yang telah dijalankan. Metode pengujian sistem dilakukan dengan dua acara, yaitu :

1. *Black Box Test*
2. *Usability Test*

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Analisis kebutuhan sistem

Dalam analisis sistem terdapat tahapan – tahapan yang harus dilalui oleh analisis sistem. Hal ini dimasukan agar dalam pembuatan sistem dapat lebih jelas dan terarah. Sistem ini juga dapat membantu dalam memeriksa atau pengecekan judul skripsi yang sama di program studi Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan (UAD).

1. Kebutuhan user

Admin merupakan super admin yang dapat melakukan semua proses yang ada dalam aplikasi pengecekan kemiripan judul skripsi. Dalam hal ini admin merupakan dosen koordinator TA.

Dosen pembimbing merupakan user yang mempunyai hak akses tertentu terhadap sistem dan hanya melakukan proses tertentu, seperti input saran judul TA untuk mahasiswa.

Dosen dan Mahasiswa merupakan pengguna dari sistem aplikasi pengecekan kemiripan judul skripsi untuk bisa mengecek skripsi yang dikerjakan mirip atau tidak dengan skripsi terdahulu. Dan mahasiswa bisa melihat kumpulan skripsi dan saran judul TA.

2. Kebutuhan sistem

a. Kebutuhan fungsional

Kebutuhan login admin dan dosen pembimbing

- 1) Sistem dapat melakukan pengolahan data data skripsi dan saran judul TA,
- 2) Sistem dapat melakukan proses pengecekan kemiripan judul skripsi terhadap skripsi – skripsi sebelumnya secara online oleh pengguna,

b. Kebutuhan non fungsional

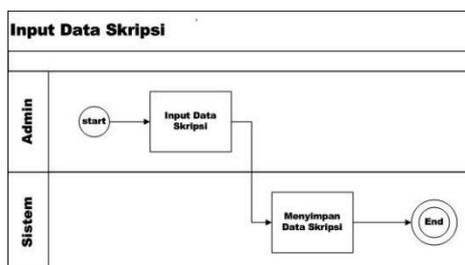
- 1) Kebutuhan perangkat keras
 - a) Seperangkat komputer atau laptop
 - b) Seperangkat jaringan internet
- 2) Kebutuhan perangkat lunak
 - 1) Sistem operasi : windows 7
 - 2) Browser : Google chrome

4.2. Perancangan Sistem

1. Perancangan Proses Bisnis

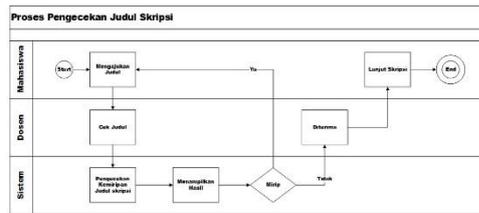
Proses bisnis adalah suatu proses yang menggambarkan alur kerja atau mekanisme kerja yang dilakukan oleh unit atau pihak – pihak terkait, dokumen atau data yang digunakan atau dihasilkan.

a. Proses Input Data



Gambar 6 Proses Bisnis Input Data

b. Proses Pengecekan Kemiripan Judul Skripsi



Gambar 7 Proses Bisnis Pengecekan Judul Skripsi

2. Perancangan Algoritma

Perancangan algoritma diajukan untuk mempermudah pembuatan program, algoritma dirancang untuk menjelaskan langkah – langkah apa saja yang harus dilakukan oleh programmer agar sistem yang dibuat dapat menghasilkan output yang sesuai dengan inputan yang dimasukan pengguna.

Algoritma Cosine Similarity

```

CosineSimilarity ::_absVector(array
$vec)

    return
sqrt(array_sum(array_map(function($
value)
        { return $value *
$value; }, $vec)));
    
```

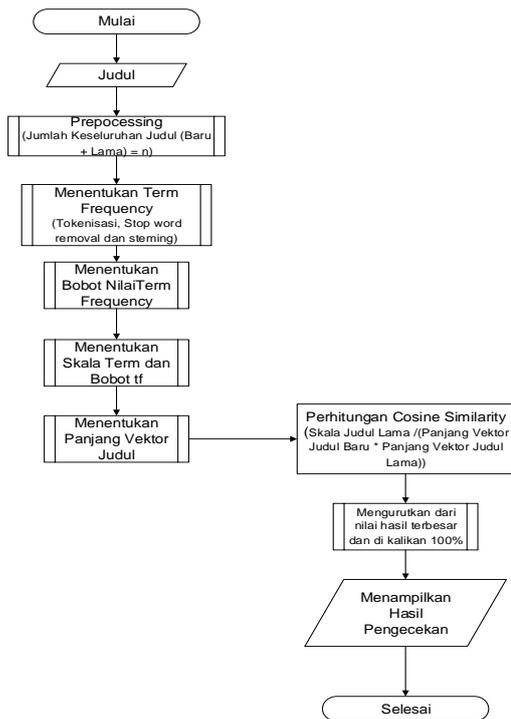
Algoritma Output Pengkelompokan Presentase

```

Deklarasi
    hasil = (result/1*100)
    {
        Persen adalah nilai
        presentasi kemiripan skripsi
    }

Algoritma
    if (result >= 0.01 && result <=
0.25) : "Judul Masih Aman" hasil, %
    }
elseif (result >= 0.25 && result <=
0.50) : "Judul Mendekati Mirip"
hasil, %
    }
elseif (result >= 0.50 && result <=
0.75) : "Judul Termasuk Mirip" hasil,
%
    }
elseif (result >= 0.75 && result <=
1) : "Judul Anda Mirip" hasil, %
    }
    
```

3. Perancangan Flowchart Program

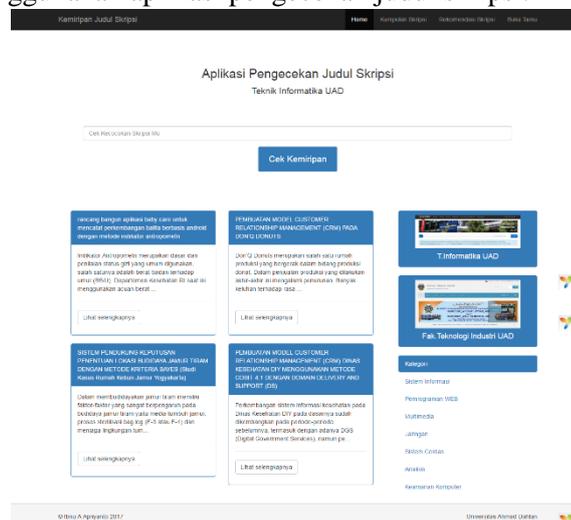


Gambar 8 Flowchart Cosine Similarity

4.3. Implementasi

Halaman Beranda User

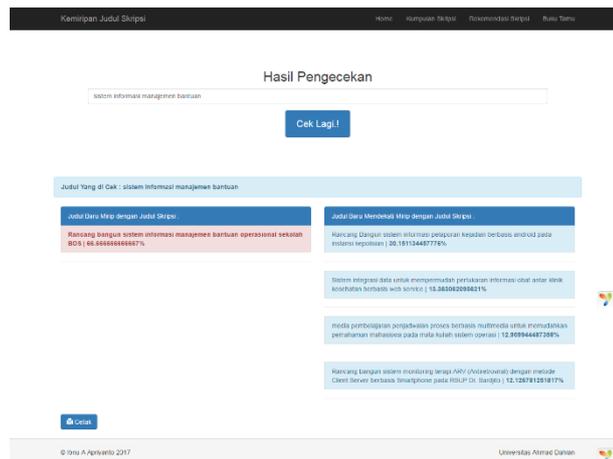
Halaman beranda user adalah halaman atau tampilan menu utama yang digunakan saat pengguna pertama kali menggunakan aplikasi pengecekan judul skripsi.



Gambar 9 Tampilan Beranda

Halaman Hasil Pengecekan Kemiripan Judul Skripsi

Cek kemiripan judul skripsi di tampilan dengan menu utama atau di beranda user pengguna, untuk menggunakannya user memasukkan judul baru yang akan diajukan sebagai skripsi.



Gambar 10 Hasil Pengecekan Kemiripan Judul Skripsi

5. Kesimpulan

Dengan adanya sistem yang berbasis WEB menggunakan PHP dan MySQL Server, mempermudah dalam pengolahan data skripsi dan memeriksa kemiripan judul skripsi tersebut. Sistem yang dibuat meliputi tambah dan ubah data skripsi dan pengecekan kemiripan judul skripsi. Sistem yang dibuat dapat menampilkan kumpulan data skripsi atau detail skripsi seperti abstrak dan daftar pustaka, saran atau rekomendasi judul skripsi, dan menampilkan hasil dari pengecekan kemiripan judul skripsi dalam pemeriksaan plagiarisme skripsi.

6. Saran

Sistem ini masih bisa dikembangkan lagi bagi yang tertarik dan berminat. Seperti pengembangan kearah mobile atau smartphome yang lebih interaktif. Sistem ini hanya dapat digunakan untuk pengecekan atau memeriksa pengecekan judul skripsi di tingkat program studi Teknik Informatika, untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan untuk Universitas Ahmad Dahlan.

Daftar Pustaka

- [1] Belkin, N. J. (1980) "Anomalous State of Knowledge as a Basis for Information Retrieval", *Canadian Journal of Information Sciences*, 5, 133-143.
- [2] Fathansyah, Ir. (2002) *Buku Teks Ilmu Komputer Basis Data*. Bandung : Informatika.
- [3] Heriyanto. (2012) *Pencarian Kemiripan Judul Skripsi dan Abstrak dengan Metode Exact Match*. Yogyakarta : UPN "Veteran" Yogyakarta.
- [4] Karhendana, A. (2008) *Pemanfaatan Dokumen Clustering pada Agregator Berita*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- [5] Konchady, M. (2006). *Text Mining Application Programing*. Boston : Charles River Media.
- [6] Lancaster, F. W. (1979) *Information Retrieval Systems : Characteristics, Testing, and Evaluation*, 2nd edition, New York : Jhon Wiley.
- [7] Manning, Christopher, D., Raghavan, P., dan Schutze, H. (2008) *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge : University Press.
- [8] Mulyadin. (2012) *Sistem Penentuan Keterkaitan Antar Skripsi Berdasarkan Keyword Seeking (Studi Kasus : Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan)*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Ahmad Dahlan.
- [9] Nadirman, Firmas. (2006) *Sistem Temu – Kembali Informasi dengan Metode Vector Space Model pada Pencarian File Dokumen Berbasis Teks*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- [10] Pressman, Roger, SS., Ph. D. (1992) *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [11] Simarmata, Janner dan Imam Paryudi. (2006) *Basis Data*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

- [12] Tague – Sutcliffe, J.M. (1996) “Some Perspective on the Evaluation of Information Retrieval System”, *Journal of the American Society for Information Science*, 47(1): 1-3.
- [13] Tan, P.N., Steinbach, M. dan Kumar, V. (2006) *Introduction to Data Mining*. Boston : Pearson Education.
- [14] Waljiyanto. (2010) *Sistem Basis Data, Analisis dan Pemodelan Data*. Yogyakarta : Graha Ilmu.